

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-029228

(43)Date of publication of application : 16.02.1984

(51)Int.Cl.

G02F 1/133

G02F 1/13

G09F 9/35

(21)Application number : 57-139365

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 11.08.1982

(72)Inventor : KUBOTA KEIICHI

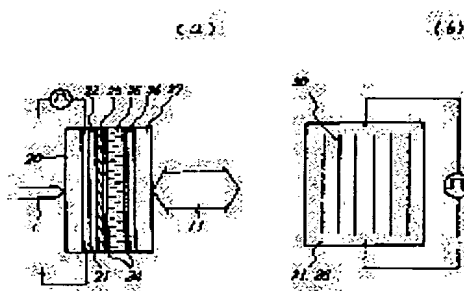
(54) POSITIVE TYPE LIQUID CRYSTAL LIGHT BULB

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide plural linear high resistance layers in a belt shape on one or more of transparent conductive films and to obtain a display with a uniform gradation by the constitution wherein a transparent conductive film, light absorptive film, light reflective film, liquid crystal orientation film, liquid crystal layer, liquid crystal orientation film, transparent conductive film and transparent substrate are successively laminated on a transparent substrate.

CONSTITUTION: Transparent conductive films 21, 26 are formed respectively on transparent substrates 20, 27, and one or both films 21, 26 are trimmed by an etching method or a laser beam to form high resistance regions 30 having several 10 μ width. A light absorptive film 22 is formed of a compd. semiconductor, etc. of MgSi, etc. on the one film 21 and a reflection film 23 is formed on the film 22 by vapor deposition of Al.

Orientation films 24 are provided respectively on the film 23 and the film 26 by vapor deposition of SiO₂, etc. A smectic liquid crystal 25 is sealed between both substrates 20 and 27, whereby a liquid crystal light bulb is obtd. Electric current is conducted to the film 21 in a system of writing an image with laser light 1 by the regions 30 and reading the image with the reflected light of incident light 11, and when the smectic liquid crystal phase is changed to the liquid phase, the liquid phase is uniformly heated and changes to the uniform liquid phase. The display having uniform contrast is thus obtd.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59-29228

⑮ Int. Cl.³
G 02 F 1/133
1/13
G 09 F 9/35

識別記号
1 1 5

庁内整理番号
7348-2H
7448-2H
6615-5C

⑯ 公開 昭和59年(1984)2月16日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑰ ポジ型液晶ライトバルブ

東京都港区芝五丁目33番1号日
本電気株式会社内

⑱ 特 願 昭57-139365

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社

⑳ 出 願 昭57(1982)8月11日

東京都港区芝5丁目33番1号

㉑ 発 明 者 窪田恵一

㉒ 代 理 人 弁理士 内原晋

明 細 書

1. 発明の名称 ポジ型液晶ライトバルブ

2. 特許請求の範囲

透明基盤と、透明導電膜と、光吸収膜と、光反射膜と、液晶配向膜と、液晶材と、液晶配向膜と、透明導電膜と、透明基盤とをこの順に積層した構成とし、少くとも前記透明導電膜のいずれか、または両方が線状の高抵抗層によって帯状に分離されていることを特徴とするポジ型液晶ライトバルブ。

3. 発明の詳細な説明

この発明はレーザによる高精度ディスプレイ装置における散晶ライトバルブに関するものである。

コンピュータの端末装置に使われるディスプレイ装置はコンピュータの大容量と機能の向上により、ますます高精度の分解能を必要とされている。特にコンピュータを用いた画像処理や新聞紙面の

編集、LSI の設計では高精度でかつ部分的に書き加え可能なディスプレイが望まれている。従来装置では用いている CRT (陰極線管) の分解能を、2000 本以上に上げることは難しく、電子ビームの走査速度も早くなるために画面にチラツキを生じてしまう。またストレージ管を用いたディスプレイ装置では、発光体の劣化を防ぐために画面輝度が低く、部分的な消去もできなく、装置として高価である。

近年、分解能 2000 本以上のディスプレイ装置として液晶ヘレーザ光で熱書き込みをするディスプレイが有望視されており、この熱書き込み液晶ディスプレイについては、例えば雑誌「プロシーディング・オブ・ザ・エス・アイ・デー

(Proceeding of the S.I.D.)」1978 年 1〜7 頁に記載の論文「レーザ選択液晶投射ディスプレイ (LASER-ADDRESSED LIQUID CRYSTAL PROJECTION DISPLAYS)」に詳しく述べられている。この論文によれば、第 1 図に示すような液晶ライトバルブ 10 にレーザ光 1 による走査で画像

を記録し、投射光11を入射、反射させて上記画像をディスプレイすることができる。液晶ライトバルブ10はレーザー光吸収膜3、アルミ反射膜4、液晶配向膜8をその上に形成したガラス基盤2と、透明電極膜6、液晶配向膜8をその上に形成したガラス基盤7とで液晶材5をはさんだ構造となっている。レーザー光1が液晶ライトバルブ10に入射するとレーザー光1がレーザー光吸収膜3に吸収され熱に変換され、アルミ反射膜4、液晶配向膜8を伝わって液晶材5の温度を上昇させる。液晶材5としてはスメクチック液晶が使われ、スメクチック液晶は温度が上昇することによってネマチック相、液体相に変化し、レーザー光1が取り除かれた時に急冷される。この時、液体状態のランダムな液晶分子の配向状態が凍結されて散乱核が形成される特性を有している。この散乱核は投射光11によって脱みだされ、スクリーン上に画素としてディスプレイされる。散乱核によって10 μ m程度の微小幅の線が形成できるので、2インチ角の液晶ライトバルブには5000本もの線が記録されると

となり、従来のCRTに比べて非常に高分解能なディスプレイが可能になる。ディスプレイ画面を消去するには、アルミ反射膜3と透明電極膜5の間に電界を印加して液晶を再び配向させれば良い。

書き込み液晶ライトバルブは液晶の温度による相変化を利用したものであるから、バイアス温度を一定に保つ必要がある。通常、セル温度を一定に保つためにセル全体を包む恒温槽を設ける手段がとられる。

第2図は液晶の消去特性を示す図であり、レーザー光1で記録された液晶ライトバルブ10のアルミ反射膜4と透明電極6との間に電圧を印加し、印加した電圧に対する液晶材5を通る投射光11の反射光量を示したものである。実線(A)はレーザー光1を入射していない時の特性で、電圧を E_0 以上に上げると液晶材5は全面が透明になり始め E_1 以上で完全に画像が消えて透明になる。実線(B)はレーザー光を照射しながら電圧を加えた時の液晶材5の反射光量を示すもので、透明になる電圧は E_0 に比べ

て低い E_0 の電圧で透明になる。一度透明になると電圧を下げててもその透明状態は持続する。したがって、液晶ライトバルブのディスプレイには3つのモードが存在する。(A)の領域ではレーザー光で記録された画像が残るストレージモードであり、(B)の領域ではレーザー光が照射した所が消えてしまう部分消去のモードである。(C)の領域ではレーザー光が照射しているかしていないかにかかわらず、全面の画像が消えてしまう全面消去のモードである。この時、液晶は透明でディスプレイとしては明るい画面になる。

以上に述べたように、液晶ライトバルブは白地に黒地のディスプレイをするというネガティブモードの表示装置で、部分消去ができることに特徴をもつ。黒地に白地のポジティブモードのディスプレイをするためには、一度レーザー光で全面をストレージモードで走査して黒地にし、レーザー光で再び部分消去モードで白地を記録する必要がある。しかし、現状のレーザー光走査では一画面の表示に数秒を要するので、この方法によるポジティブモ

ードのディスプレイは実用的でない。多色カラーのディスプレイをおこなうには、液晶ライトバルブを数個用いて各色に対応した画像をディスプレイして合成するが、この時、液晶ライトバルブはポジティブモードでないと黒地にカラーのディスプレイは困難なことになる。

そこで、特願昭56-51425によれば、透明基盤に一樣な熱発生用透明導電膜を形成することによって、一度に全面を散乱状態に書き込むことが可能である。第3図に示すようにガラス等の透明基盤12上に透明導電膜13、光吸収膜14、反射膜15、液晶配向膜16を形成し、対面の透明基盤19上には液晶配向膜16、透明導電膜18を形成した液晶ライトバルブを用いて、透明導電膜13、18のいずれかに電流を流す。この時に発生するジュール熱によって液晶ライトバルブの全面を書き込み、その後レーザー光による部分消去モードの書き込みをおこなうことにより、ポジティブモードのディスプレイが実現できる。しかし、透明導電膜13、18は正方形形状をもち、この形状の抵抗膜に電流を流

すと中央部に電流密度が高くなるために、ジュール熱による基板の温度上昇は中央部で大きく、周辺部で低い。このために一様な温度で液晶ライトバルブの全面に焼き込むことは不可能であり、均一なポジティブモードのディスプレイが実現できなかった。この発明はかかる欠点を改善するために行なわれたもので、均一な表示のポジティブモードの熱焼き込み液晶ライトバルブを提供するものである。

この発明のポジティブ液晶ライトバルブは、透明基板と、透明導電膜と、光吸収膜と、光反射膜と、液晶配向膜と、液晶材と、液晶配向膜と、透明導電膜と、をこの順に積層した構成とし、少なくとも前記透明導電膜のいずれかが線状の高抵抗領域によって帯状に分離されていることを特徴としている。

次に図面を参照してこの発明による液晶ライトバルブについて説明する。

第4図(a)はこの発明による液晶ライトバルブの断面構造を示す図、第4図(b)はこの発明による液晶ライトバルブの透明導電膜を示す図である。第

4図(a)において、この発明による液晶ライトバルブは透明基板20上に透明導電膜21、光吸収膜22、反射膜23、液晶配向膜24を形成し、透明基板27上に液晶配向膜24、透明導電膜26を形成し、これらの透明基板20、27で液晶材25をはさんだ構造をもつ。透明導電膜21、26は In_2O_3 、 InTi_2O_3 、 Sb_2O_3 、 Ta_2O_5 、 PbF_2 等を蒸着、スパッターしたもので、光吸収膜22は CdTe 、 Mg_2Si 等の化合物半導体や色素を含む有機ポリマー材が用いられる。反射膜23は Al を膜厚500Å程度に蒸着し、液晶配向膜24は SiO や SiO_2 を膜厚数100Å位、異方的に蒸着することで得られる。もう一つの透明基板27上には同様に透明導電膜26、液晶配向膜24を作成し、透明基板20と対向させて12μm程度のスペースをはさみ込み周囲をトルシールで接合封止する。片面のガラス基板にけられた注入口より液晶材25としてスメクチック液晶(例えば *n*-Octyl Cyano biphenyl)を温めながら低圧下で注入して、液晶ライトバルブが構成される。透明導電膜21、26のいずれか、または両者が第4図(b)に示すよう

なストライプ状パターンをもち、同一電極に接続されている。透明導電膜21、26に線状の高抵抗領域30を設けストライプ状に分離することにより、透明導電膜を流れる電流密度は均一化されジュール熱の発生分布は一様になり、均一な全面焼き込みが実現できる。このために、ストライプ状パターンの幅と長さの比は小さい程良いが、少なくとも1/10以下であれば良い。また、透明導電膜をストライプ状パターンに区分する領域は、液晶への電圧印加ができない領域となるので、なるべく細いことが望ましい。線状の高抵抗領域30は透明導電膜21、26をエッチング、もしくはレーザートリミングして除去することにより形成できる。例えば、透明導電膜(抵抗値10Ω/□)に出力4.2WのYAGレーザー光を数10μm/Sの走査速度で照射することにより、膜厚が1/10以下の高抵抗領域を数10μmの幅をもって形成することができる。透明導電膜21、26の抵抗値は蒸着時の膜厚と蒸着後の酸化処理によって選ぶことができる。例えば $\text{In}_2\text{O}_3/\text{SnO}_2$ 膜では比重1.4 g/cm³、比熱1.3 J/g・°Cの値

をもち、面積5cm²に厚み1μmをつけ、表面抵抗値を10Ω/□とすると、電圧50V、印加時間10msで温度は約30°C上昇する。スメクチック液晶では20°C温度が上昇すればスメクチック相から液体相に変化する。

第5図は透明導電膜13に電圧を印加したときの膜の温度上昇を示す図である。(a)に示すようなパルス状の電圧(50V)を印加した時に得られた温度変化が(b)の波形である。ガラス基板等への熱損失があるために立ち上り、立ち下り共にある時定数をもつ。10msのパルス幅で20°C以上の温度上昇が得られ、パルス立ち下り後の減衰も20ms以内に抑えることができる。したがって、透明導電膜に電圧を印加することによって熱を発生し、液晶ライトバルブの全液晶をスメクチック相から液体相に移せしめ、急冷効果によるストレージ状態を実現できる。この時、液晶ライトバルブの全面が黒地のディスプレイとなり、次に第2図の(4)領域における部分消去モードでレーザー光による白地の線を描くことができる。

図において、1はレーザー光、12、19、20、27はガラス基板、14、22は光吸収膜、15、23は反射膜、16、24は液晶配向膜、25は液晶材、13、18、21、26は透明導電膜である。

代理人 弁護士 内 原 晋

発明

第6図は、全面書き込みによるコントラストの面内分布を示すもので、実験(a)はこの発明による液晶ライトバルブのコントラスト分布、点線(b)は従来の液晶ライトバルブによるコントラスト分布を示している。図から明らかなようにこの発明による液晶ライトバルブは、十分な均一性をもつコントラスト分布が得られている。また、この発明は、透明導電膜に一定電流を流し温度バイアスを発生する場合にも有効である。

以上、詳細に述べたように、この発明によれば均一なポジティブモードのレーザー光熱書き込み液晶ライトバルブが得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の液晶ライトバルブを示す図、第2図は液晶の消去特性を示す図、第3図は従来のポジ型液晶ライトバルブを示す図、第4図はこの発明による液晶ライトバルブを示す図、第5図は透明導電膜の温度上昇を示す図、第6図は全面書き込みによるコントラスト分布を示す図である。

図 1

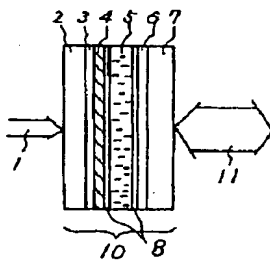


図 2

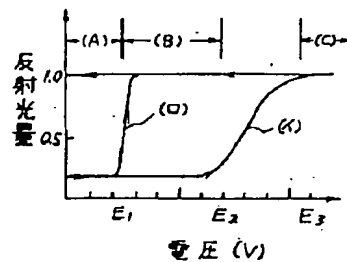


図 4 (a)

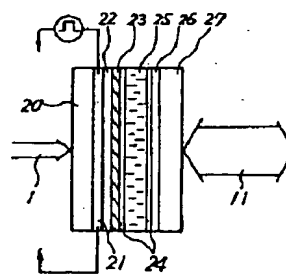


図 4 (b)

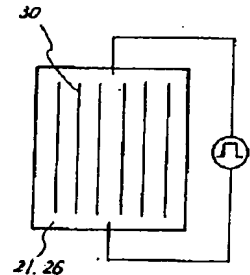


図 3

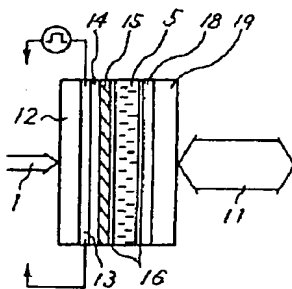


図 5

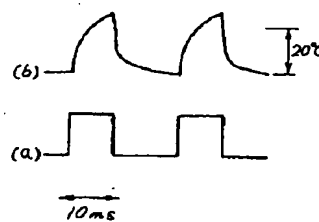
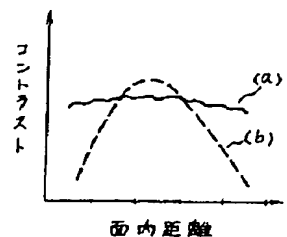


図 6



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)